



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110822** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G01R 25/00
H03D 3/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

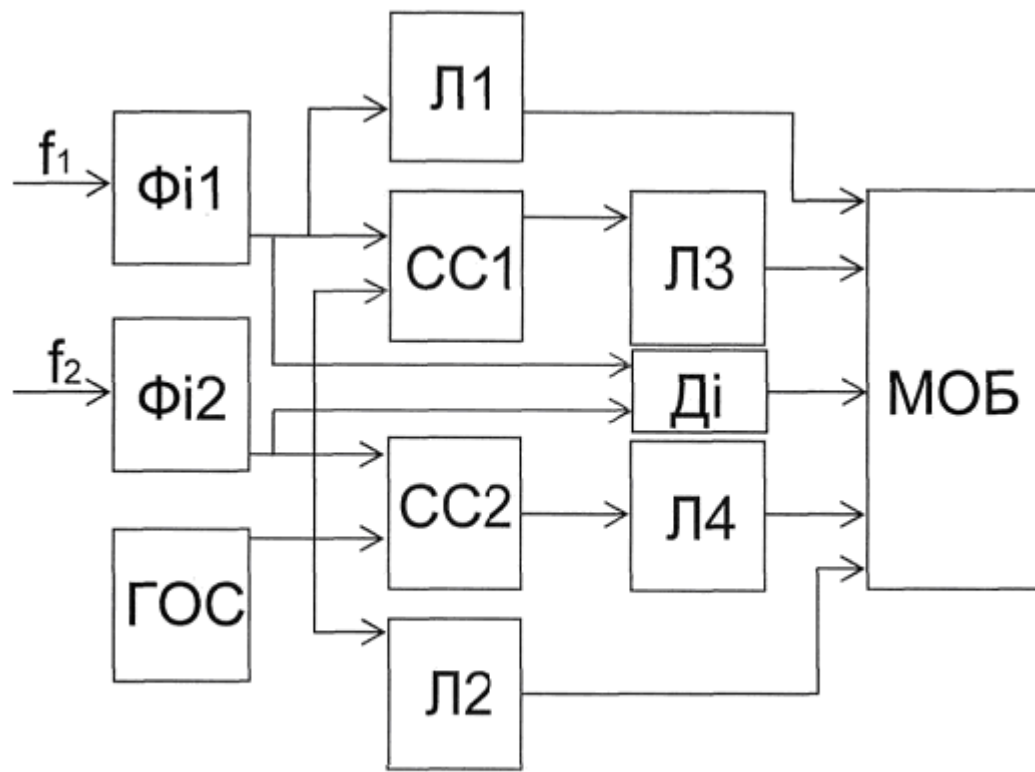
(21) Номер заявки: u 2016 03437	(72) Винахідник(и): Горященко Костянтин Леонідович (UA), Горященко Сергій Леонідович (UA), Гула Ігор Володимирович (UA), Троцишин Іван Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.04.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2016, Бюл.№ 20	(73) Власник(и): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ФАЗОВОГО ЗСУВУ МІЖ ДВОМА СИГНАЛАМИ ЗА МЕТОДОМ БАГАТОКРАТНОЇ КОІНЦИДЕНЦІЇ

(57) Реферат:

Пристрій вимірювання різниці фаз між двома сигналами, що складається з формувачів імпульсів, схем співпадінь, лічильників імпульсів, мікропроцесорного обчислювального блока, генератору опорних сигналів. В пристрій введено лічильники імпульсів співпадінь, а також детектор імпульсів, таким чином, що на вхід лічильника подаються сигнали від схеми співпадінь, на вхід лічильника подаються сигнали від схеми співпадінь, на вхід детектора імпульсів подаються сигнали з формувачів імпульсів, виходи лічильника та детектора імпульсів підключено на вхід мікропроцесорного обчислювального блока.

UA 110822 U



Фиг.1

Корисна модель належить до вимірювальної техніки, а саме до вимірювання кута фазового зсуву між двома сигналами та може бути застосований для різноманітних вимірювань та досліджень сигналів.

Розв'язання багатьох задач радіотехніки неможливе без вимірювання поряд з амплітудою і частотою фазового зсуву сигналів.

Відомо простий пристрій [1] визначення зсуву фаз, що містить перемножувач досліджуваних сигналів і пристрій, що виділяє постійну складову отриманого від перемноження сигналів. Величина напруги постійної складової пропорційна абсолютному значенню фазового зсуву.

Пристрій характеризується незначною точністю визначення, особливо в низькочастотній області, через необхідність виділення постійної складової з високою точністю, отриманої від перемноження сигналів.

Також відомо спосіб реалізації, де зростання точності вищезазначеного пристрою реалізується за рахунок надлишкового зростання складності [1] шляхом утворення складних структур.

Відомо, що фазовий зсув між двома сигналами є відношенням часу затримки між двома сигналами однакової частоти до періоду такого сигналу. Тому, найбільш близьким по суті та технічному ефекту є пристрій вимірювання частоти та часових інтервалів [2].

Недоліком представленого пристрою є те, що він реалізує класичний варіант методу коінцидентності, а саме визначення лише двох співпадінь, після чого цикл вимірювання завершується. Одне співпадіння запускає процес вимірювання, а друге співпадіння завершує процес вимірювання.

В свою чергу, процес вимірювання згідно представленого патенту [2] ґрунтується на визначенні моментів співпадінь, причому точна робота пристрою вимагає високоточної генерації імпульсів, що відповідають моментам нуль-переходів. Одночасно з цим, цикл вимірювання в даному пристрої може ніколи не завершитись, якщо відбудеться тільки одне співпадіння, наприклад при вимірюванні фазового зсуву наднизькочастотних сигналів за недостатній часовий інтервал.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення точності вимірювання фазового зсуву шляхом врахування не менше двох послідовних збігів, визначенні кількості співпадінь між імпульсами опорного сигналу та імпульсами, що відповідають вхідному та зсунутому в часі сигналам, кількістю імпульсів опорного сигналу, що потрібні для заповнення періоду тривалості кожного з вхідних сигналів.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій введено лічильники імпульсів співпадінь (ЛЗ та Л4), а також детектор імпульсів Ді таким чином, що на вхід лічильника ЛЗ подаються сигнали від схеми співпадінь СС1, на вхід лічильника Л4 подаються сигнали від схеми співпадінь СС2, на вхід детектора імпульсів Ді подаються сигнали з формувачів імпульсів Фі1 та Фі2, а виходи лічильників ЛЗ, Л4 та детектора імпульсів Ді підключено на вхід мікропроцесорного обчислювального блоку МОБ.

Пристрій, що реалізує даний спосіб вимірювання, містить: формувач короткотривалих імпульсів (Фі1, Фі2), схеми співпадіння (СС1, СС2), лічильники (Л1-Л4), мікропроцесорний обчислювальний блок (МОБ), генератор опорних сигналів (ГОС), а також детектор імпульсів Ді (Фіг.1).

Принцип роботи пристрою проілюстровано на Фіг.2.

Вхідний сигнал f_1 та зсунутий по фазі сигнал f_2 подаються на формувачі короткотривалих імпульсів Фі1, Фі2. Далі, сформовані імпульси подаються на лічильники Л1, Л2, які визначають кількість імпульсів заповнення. Імпульси від формувачів Фі1, Фі2 та генератора опорних сигналів ГОС подаються на схеми співпадінь СС1 та СС2. В результаті, на виході СС1, СС2 формуються імпульси співпадінь, кількість яких визначається лічильниками Л3, Л4. Одночасно з цим сигнали від формувачів Фі1, Фі2 подаються на детектор імпульсів Ді. Детектор імпульсів Ді видає сигнал дозволу на продовження циклу вимірювання. Інформація з лічильників Л1-Л4 та блоку Ді подається на мікропроцесорний обчислювальний блок МОБ.

У випадку, якщо вхідний сигнал f_1 подається на перший вхід, який приймається як опорний канал, а f_2 - затриманий в часі сигнал, тоді фазовий зсув визначається з виразу:

$$\varphi = \left(\frac{N_1'N_2 - N_2'N_1}{N_1} \right) \cdot 360^\circ.$$

Якщо не має прив'язки до опорного каналу, тоді фазовий зсув визначається як:

$$\varphi = \left(\frac{N_1'N_2 - N_2'N_1}{\min(N_1, N_2)} \right) \cdot 360^\circ.$$

Таким чином, із зростанням кількості імпульсів зростає точність визначення фазового зсуву та зменшується чутливість до нестабільності опорного сигналу.

Джерела інформації:

1. Орнатский ПП. Автоматические измерения и приборы (аналоговые и цифровые) / Орнатский ПП. ; [5-е изд., перераб. и доп.]. - К.: Главное изд-во, 1986. - 604 с.
2. Пат. США. № 3924183. J. C. Fletcher, Frequency measurement by coincidence detection with standard frequency. U. S. Patent 3, 924,183. 1975.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій вимірювання різниці фаз між двома сигналами, що складається з формувачів імпульсів, схем співпадінь, лічильників імпульсів, мікропроцесорного обчислювального блока, генератору опорних сигналів, який **відрізняється** тим, що в пристрій введено лічильники імпульсів співпадінь, а також детектор імпульсів, таким чином, що на вхід лічильника подаються сигнали від схеми співпадінь, на вхід лічильника подаються сигнали від схеми співпадінь, на вхід детектора імпульсів подаються сигнали з формувачів імпульсів, виходи лічильника та детектора імпульсів підключено на вхід мікропроцесорного обчислювального блока.

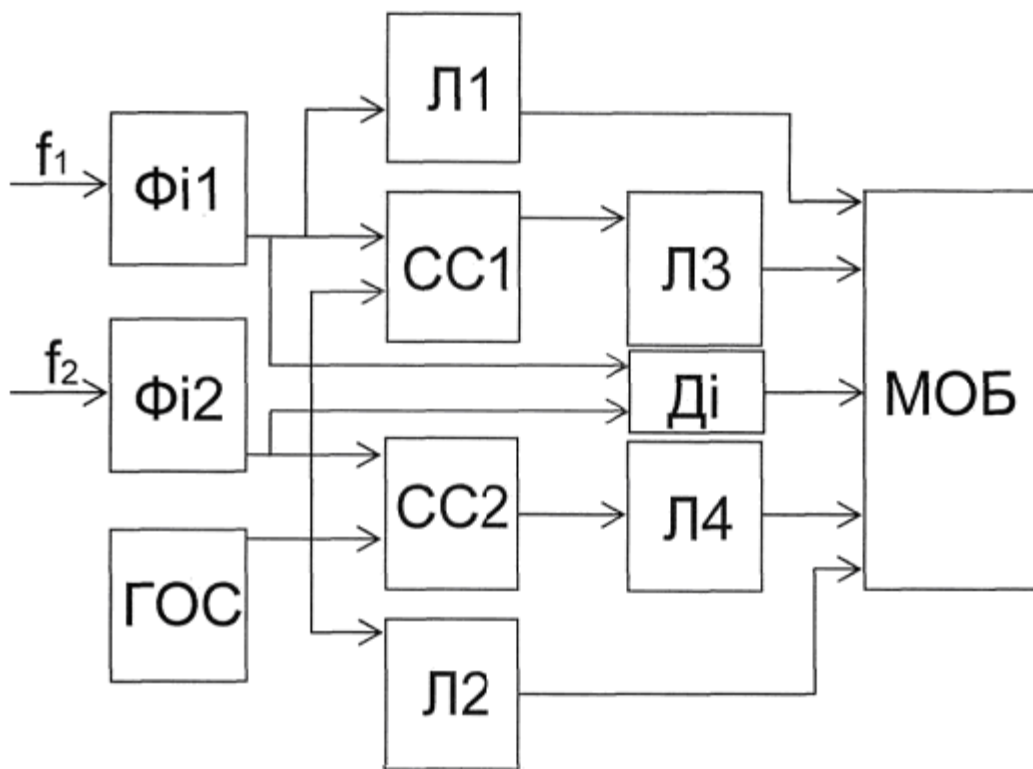


Fig.1

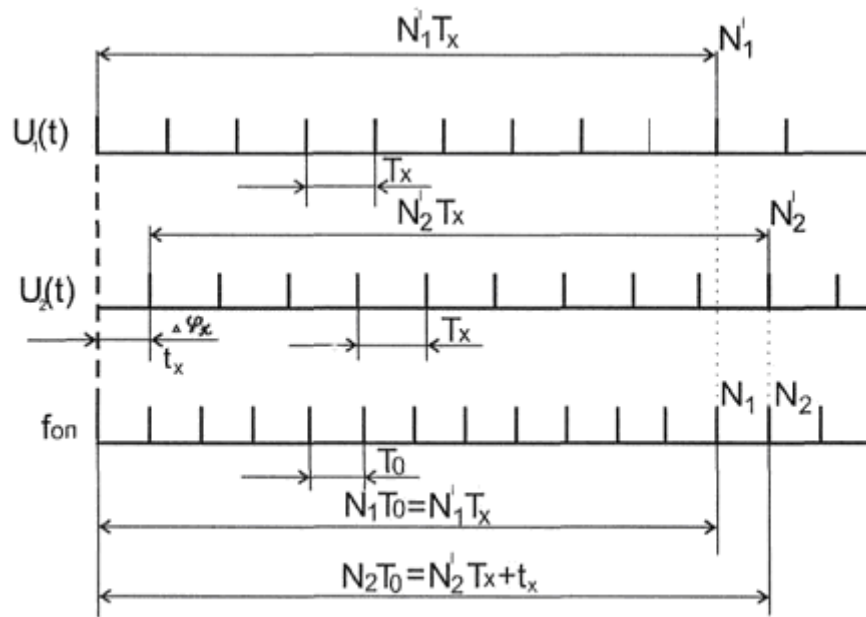


Fig.2